محاضرة 1 : مقدمة

المحتوى : ① ليه digital image processing ، وايه الفرق بينها و بين ال computer vision ؟

② ايه علاقة ال DIP بالمجالات التانية ، و بدأ ازاي ؟

③ ايه هي مصادر الصور مع بعض التطبيقات ؟

④ من خلال ال DIP ، ايه اللي ممكن أعمله ؟ وايه هي مكونات أي image processing system

---

ليه DIP وايه الفرق بينها و بين ال Computer Vision

* ليه DIP ؟
  - ممكن أحب أحسن الصورة للي هيشوفها
  - ممكن عايز أعمل processing للصورة عشان :
    - أخزنها
    - أنقلها
    - عايز أزبطها بحيث تدي نتائج كويسة لو هعمل منظومة معتمدة على ال img processing

* ايه الفرق بينها وبين ال Computer Vision ؟

CV : الدخل بيكون صورة والخرج بيكون Knowledge of scene

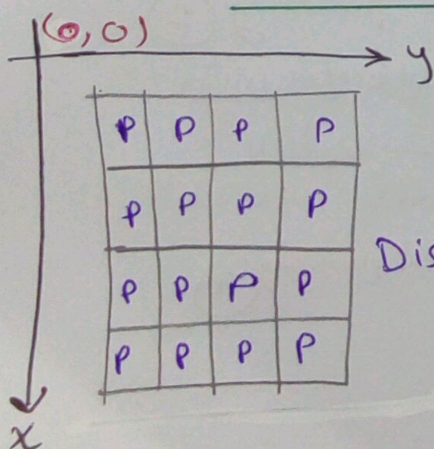
زي : Distance of objects, Recognize objects, people

وبيستخدم فيه ال DIP مع ال Machine Learning

DIP : الدخل بيكون صورة والخرج بيكون صورة بردو

ممكن ألاقي بطلع الصورة متحسنة أو Compressed أو ب format مختلف

معندي ش Knowledge of scene



* الصورة بتكون مجموعة من ال pixels كل pixel بنكتبه على الصورة $f(x, y)$

x , y هيبقى مكان ال pixel وال f هي قيمته

* قيم ال f , x , y بتكون integer أو Discrete quantities

* خلي بالك نقطة الأصل فين واتجاه محور ال x وال y على الرسم

* قيم ال f , x , y بتكون finite يعني ليها upper & lower Bounds
ميفعش يبقى فيهم حاجة بـ ∞.

* ممكن نقسم الصور حسب ألوانها إلى :

> قيم ال pixel بتعبر عن شدة الإضاءة intensity Level وبنعبر عنها بـ f(x,y)

① Binary image (Black & white)
قيم الـ pixel بتكون ١ , ٠ $f(x,y) = 0, 1$

② grayscale image (Black, white, grey)
قيم ال pixel بتكون في range من $0 \rightarrow 2^k$ وعادة k بتكون 8
فيبقى عندي $f(x,y) = 0$ to 255

③ RGB image (colored image)
كل بكسل بيكون له 3 قيم ، قيمة لل Red وقيمة لل Green ، وقيمة لل Blue ، مع بعض بتدي الألوان اللي بنشوفها في ال digital images

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} 0 - 2^k \\ 0 - 2^k \\ 0 - 2^k \end{bmatrix} \begin{matrix} R \\ G \\ B \end{matrix}$$

ممكن نقول إنه ال pixel بيقى في شكل vector

رايه علاقة ال DIP بالمجالات التانية، وبدأ إزاي ؟
مفيش seperation واضح بين ال DIP والمجالات التانية ، ممكن نقول إنه منقسم لـ 3 Levels وكل level بيتم فيه مجموعة من العمليات

① Low-Level processing
مثال لنا تج العملية دي : reduce noise, Contrast enhancement
ومثال للتطبيقات في ال Level ده :
aquiring and preparing an image of a piece of text

② Mid-Level processing
مثال لناتج العملية دي : Segmentation, description of isolated objects ومثال للتطبيقات :
segmenting individual letters in imag ; extract attributes from letter image

③ High-Level processing

مثال لنا تج العملية: making sense, cognitive operation

(أو ممكن زي ما بتعرف تعمل classification للصور وتعرف صورة الحيوانات من البشر

ومثال على التطبيقات:

Making sense about a piece of text, make decision based on its contents, understanding the contents

---

* إزاي بدأ ال DIP ؟

معرفش ، اقرأها من ملف الاسئلة اللي فاتت صفحة [2] أو شوفها من ال Slides [1 . 7] و [1 . 8] و [1 . 9] عشان مش مفهومة أصلا.

إيه هي مصادر الصور مع بعض التطبيقات ؟

مصادر الصور عموما مقصود بيها ال Energy Source ، ودول عندي منهم ثلاثة

① Electromagnetic waves (زي موجات الضوء)

② Sound weves

③ Electron Beams أو (Electron microscopes)

* الفكرة في تكوين الصورة إني محتاج 3 أجزاء :

① مصدر للطاقة (Energy Souce) زي الضوء كمثال

② جسم بيتعرض لل Energy دي (يعني object) والجسم ده إما بيعكس أو يمتص جزء من الطاقة اللي اتعرضلها ، أو يمررها

③ Sensor بيلقط ال Energy بعد ما انعكست أو عدت من خلال ال object

* نبدأ نتكلم على كل نوع من ال Energy مع التطبيقات اللي اتبنت عليه

① Electromagnetic :

معظم الصور اللي بنشوفها بتكون منها ، وال spectrum متقسم حسب الطاقة اللي بيحملها كل photon

* الـ EM waves التعريف:

EM waves are a stream of massless particles, Each particle travelling in a wave like pattern (sine waves) and moving at the speed of light

* الـ photon هو الـ Massless particle وبيمثل جزء من الطاقة

Each massless particle contains a bundle (certain amount) of energy and is called a photon

* تقسيم الـ EM spectrum في سلايد [1.5] ، الأعلى هي الـ Gamma Rays والأقل هي الـ Radio waves

* شرح التطبيقات على الـ EM waves موجود في ملف السنة اللي فاتت صفحة [3] وصفحة [4]

ونفس الكلام متكرر في السلايدز [1.11] [1.12] ، [1 , 23]

② Sound waves

عندي منهم تطبيقين مهمين

① infra sound Applications: زي الـ geological exploration

فكرة الـ geological exploration: بيجيب Truck ومعاها Large flat steel plate

، هيثبت الـ steel plate على الأرض ويبدأ يطلع موجات من خلال الـ Vibration.

- فيه موجات هترجع بأزمنة مختلفة وموجات مش هترجع بناءً على تكوين طبقات الأرض،

- الكمبيوتر يجمع الموجات دي ويحللها عشان يعمل الصورة

② ultrasound: زي السونار Sonar

فكرة السونار: بولد موجات فوق صوتية ، بتعدي من خلال الجسم ، والجسم فيه أنسجة مختلفة (Tissues)

- فيه موجات هتعدي وموجات هتنعكس ، الموجات ~~المنعكسة~~ بيلقطها Sensor أو probe وتبعت لكمبيوتر يحللها ويطلع منها الصورة.

(يقال إنها بحساب المسافة والزمن والسرعة ، بس مش متأكد من الكلام ده)

③ Electron Microscopes

راجعها من ورق السنة اللي فاتت آخر صفحة [4] وصفحة [5]

image processing

من خلال ال DIP ممكن أعمل إيه، وإيه مكونات ال IP system

إيه اللي ممكن أعمله، أو إيه الخطوات الأساسية في عملية ال DIP

* راجع الرسمة من سلايد [1.29]
* لو عايز تفهم كل خطوة بيحصل فيها إيه (ملخص) شوف ورق السنة اللي فاتت من صفحة [6] لحد صفحة [8]

* مكونات أي IP system ← شوف الرسمة في سلايد [1.30]

وراجع المكتوب في صفحة [8] من أول ال Mass Storage